



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Docket No: Q79847

Megumi SAITO, et al.

Appln. No.: 10/776,599

Group Art Unit: Not Yet Assigned

Confirmation No.: Not Yet Assigned

Examiner: Not Yet Assigned

Filed: February 12, 2004

For: CRIMP STATE ESTIMATION APPARATUS FOR CRIMP CONTACT TERMINAL
AND QUALITY DETERMINATION APPARATUS FOR CRIMP CONTACT
TERMINAL

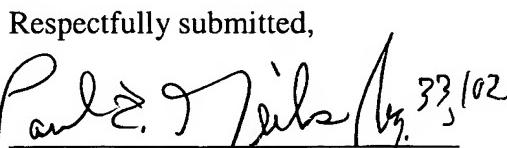
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,


Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE MION, PLLC
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE
23373
CUSTOMER NUMBER

Enclosures: Japan 2003-035754

Date: April 29, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月13日
Date of Application:

出願番号 特願2003-035754
Application Number:

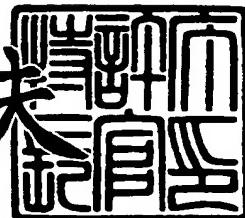
[ST. 10/C] : [JP2003-035754]

出願人 矢崎総業株式会社
Applicant(s):

2004年 2月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 P85264-74
【提出日】 平成15年 2月13日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01R 43/00
【発明の名称】 圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置
【請求項の数】 6
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 206-1 矢崎部品株式会社内
【氏名】 松浦 めぐみ
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県榛原郡榛原町布引原 206-1 矢崎部品株式会社内
【氏名】 伊藤 直樹
【特許出願人】
【識別番号】 000006895
【氏名又は名称】 矢崎総業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100060690
【弁理士】
【氏名又は名称】 瀧野 秀雄
【電話番号】 03-5421-2331
【選任した代理人】
【識別番号】 100097858
【弁理士】
【氏名又は名称】 越智 浩史
【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100108017

【弁理士】

【氏名又は名称】 松村 貞男

【電話番号】 03-5421-2331

【選任した代理人】

【識別番号】 100075421

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀内 勇

【電話番号】 03-5421-2331

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0004350

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況を推定する装置であって、

前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、

前記情報入力部から入力された情報と前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、

を備えたことを特徴とする圧着端子の圧着状況推定装置。

【請求項 2】 前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、

前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンプハイト算出手段と、

を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の圧着端子の圧着状況推定装置。

【請求項 3】 前記算出手段は、前記芯線に対し直交する方向での圧着後の前記電線の芯線と前記底壁と一対の加締め片全体の断面積を算出し、

圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、

前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、

この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出することを特徴とする請求項 2 記載の圧着端子の圧着状況推定装置。

【請求項 4】 表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況の良否を判定する装置であって

前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、

前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、

前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、

前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンプハイト算出手段と、

前記クリンプハイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状に基づいて、前記圧着端子の圧着状況を判定する判定手段と、

を備えたことを特徴とする圧着端子の良否判定装置。

【請求項 5】 前記判定手段は、前記クリンプハイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状において、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一対の加締め片が底壁に接触する長さ未満であるときに前記圧着端子の圧着状況を良好と判定し、

前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ未満または一対の加締め片が底壁に接触する長さ以上であることに前記圧着端子の圧着状況を不良と判定することを特徴とする請求項 4 記載の圧着端子の良否判定装置。

【請求項 6】 前記算出手段は、前記電線の芯線と前記底壁と一対の加締め片の圧着後の前記芯線に対し直交する方向で全体の断面積を算出し、

圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、

前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、

この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出することを特徴とする請求項4または請求項5記載の圧着端子の良否判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、圧着端子を実際に試作することなく圧着状況を推定できる圧着端子の圧着状況推定装置と、推定した圧着状況に基づいて圧着端子の良否を判定できる圧着端子の良否判定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

移動体としての自動車には、種々の電子機器が搭載されている。このため、自動車は、前記電子機器に所定の電力や信号を伝えるためにワイヤハーネスを配索している。ワイヤハーネスは、複数の電線と電線の端部などに取り付けられたコネクタとを備えている。

【0003】

前記電線は、導電性の芯線とこの芯線を被覆する絶縁性の被覆部とを備えている。コネクタは、前記電線に取り付けられる端子金具と、端子金具を収容するコネクタハウジングとを備えている。端子金具は、導電性の板金などからなる。端子金具は、前記電線の芯線と電気的に接続される。コネクタハウジングは、絶縁性の合成樹脂からなり箱状に形成されている。

【0004】

前述した構成のワイヤハーネスは、コネクタが前述した電気機器などに設けられたコネクタと結合して、配索されて、各電子機器に所定の電力や信号を伝送する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

前述したワイヤハーネスの端子金具として圧着端子が用いられることがある。圧着端子は、表面上に電線の芯線を位置付ける底壁と、この底壁の両縁から立設

した一対の加締め片とを備えている。圧着端子は、加締め片が底壁に向かって曲げられることにより前記底壁上に電線の芯線を取り付ける。このように、圧着端子は、加締め片で芯線を加締めることにより、電線と固定される。

【0006】

また、前述したワイヤハーネスでは、芯線の外径が異なる複数の種類の電線が用いられる。このため、圧着端子は、複数の種類の電線を加締めることが望ましい。

【0007】

前述した圧着端子を開発する際には、設計した圧着端子を試作して、実際に複数の種類の電線を圧着して、設計した圧着端子の良否を判定してきた。このため、圧着端子の開発にかかる期間が長時間化することともに、開発にかかるコストが高騰する傾向であった。

【0008】

したがって、本発明の目的は、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

前述した課題を解決し目的を達成するために、請求項1に記載の本発明の圧着端子の圧着状況推定装置は、表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況を推定する装置であつて、前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、前記情報入力部から入力された情報と前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0010】

請求項 2 に記載の本発明の圧着端子の圧着状況推定装置は、請求項 1 に記載の圧着端子の圧着状況推定装置において、前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンプハイト算出手段と、を備えたことを特徴としている。

【0011】

請求項 3 に記載の本発明の圧着端子の圧着状況推定装置は、請求項 2 に記載の圧着端子の圧着状況推定装置において、前記算出手段は、前記芯線に対し直交する方向での圧着後の前記電線の芯線と前記底壁と一対の加締め片全体の断面積を算出し、圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出することを特徴としている。

【0012】

請求項 4 に記載の本発明の圧着端子の良否判定装置は、表面上に電線の芯線を位置付ける底壁とこの底壁の両縁から立設した加締め片とを備えた圧着端子と、電線の芯線とを、アンビルとクリンパとの間に挟んで圧着した際の圧着端子の圧着状況の良否を判定する装置であって、前記圧着端子と前記電線と前記アンビルとクリンパに関する情報と、電線の芯線の入力圧縮比率とを入力する情報入力部と、前記情報入力部から入力された情報から電線の芯線の算出圧縮比率を算出する算出手段と、前記入力圧縮比率に基づいて、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、この長さに基づいて圧着後の前記芯線に対し直交する方向の前記底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する推定手段と、前記電線の芯線の入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回る前記アンビルとクリンパとの間隔を求めるクリンプハイト算出手段と、前記クリンプハイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状に基づいて、前記圧着端子の圧着状況を判定する判定手段と、を備えたことを特徴としている。

【0013】

請求項5に記載の本発明の圧着端子の良否判定装置は、請求項4に記載の圧着端子の良否判定装置において、前記判定手段は、前記クリンプハイト算出手段が求めたアンビルとクリンパとの間隔のときに前記推定手段が推定した断面形状において、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一対の加締め片が底壁に接触する長さ未満であるときに前記圧着端子の圧着状況を良好と判定し、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ未満または一対の加締め片が底壁に接触する長さ以上であることに前記圧着端子の圧着状況を不良と判定することを特徴としている。

【0014】

請求項6に記載の本発明の圧着端子の良否判定装置は、請求項4または請求項5に記載の圧着端子の良否判定装置において、前記算出手段は、前記電線の芯線と前記底壁と一対の加締め片の圧着後の前記芯線に対し直交する方向で全体の断面積を算出し、圧着後の前記芯線に対し直交する方向での圧着端子の断面積を算出し、前記全体の断面積と前記圧着端子の断面積とから圧着後の前記芯線に対し直交する方向での芯線の断面積を算出し、この芯線の断面積と前記情報入力部に入力された圧着前の芯線の断面積とから前記電線の芯線の算出圧縮比率を算出すことを特徴としている。

【0015】

請求項1に記載した本発明の圧着端子の圧着状況推定装置によれば、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する。このため、圧着端子の圧着状況を把握できる。

【0016】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

【0017】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一対の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

【0018】

請求項2に記載した本発明の圧着端子の圧着状況推定装置によれば、クリンプハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。

【0019】

請求項3に記載した本発明の圧着端子の圧着状況推定装置によれば、算出手段は圧着後の芯線と底壁と一対の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段は、圧着後の底壁と一対の加締め片との断面積を算出する。算出手段は、全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力された圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

【0020】

請求項4に記載した本発明の圧着端子の良否判定装置によれば、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定した断面形状に基づいて、判定手段が圧着端子の良否を判定する。このため、圧着端子の圧着状況の良否を確実に判定できる。

【0021】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情

報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

【0022】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一対の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

【0023】

さらに、クリンプハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。したがって、判定手段は、実際に電線の芯線を圧着したものに近い形状の圧着端子の断面形状に基づいて、圧着端子の良否を判定できる。

【0024】

請求項5に記載した本発明の圧着端子の良否判定装置によれば、圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一対の加締め片が底壁に接触する長さ未満のものを、判定手段は良好であると判定する。則ち、判定手段は、一対の加締め片が互いに接触しかつ底壁に接触しないものを良好であると判定する。

【0025】

また、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ未満のものを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一対の加締め片が互いに接触しないものを不良であると判定する。

【0026】

さらに、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを

合わせた長さが、一対の加締め片が底壁に接触する長さ以上であるのを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一対の加締め片が底壁に接触するものを不良であると判定する。

【0027】

請求項6に記載した本発明の圧着端子の良否判定装置によれば、算出手段は圧着後の芯線と底壁と一対の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段は、圧着後の底壁と一対の加締め片との断面積を算出する。算出手段は、全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力された圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

【0028】

【発明の実施の形態】

本発明の一実施形態にかかる圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置（以下単に推定・判定装置と呼ぶ）1を、図1ないし図24を参照して説明する。図1などに示す推定・判定装置1は、図14に示す電線2を図11に示す圧着端子6に圧着した際の圧着状況を推定し、推定した圧着状況の良否則ち圧着端子6の良否を判定する装置である。

【0029】

電線2は、図14及び図15に示すように、導電性の芯線3と、絶縁性の被覆部4とを備えている。芯線3は、複数の素線5からなる。図示例では、素線5は、7本設けられている。素線5は、それぞれ、導電性の銅などの金属からなる。素線5の断面形状が丸形である。複数の素線5が寄り合わされて前述した芯線3が構成されている。

【0030】

被覆部4は、絶縁性の合成樹脂からなり、素線3を被覆している。被覆部4の断面形状は、円環状である。前述した芯線3を被覆部4とを備えて、電線2は、断面丸形に形成されている。また、前記電線2は、その端末2aで被覆部4が除去されて芯線3が露出している。

【0031】

圧着端子6は、図12に一部を示す導電性の板金7からなる。圧着端子6は、図12に一部が示された板金7が折り曲げられて得られる。圧着端子6は、図11に示すように、電気接触部8と、電線接続部9とを一体に備えている。電気接触部8は、相手側の端子金具と電気的に接続する。

【0032】

電線接続部9は、図12及び図13に示すように、表面上に電線2の芯線3を位置付ける底壁10と、一対の芯線加締め片11と、一対の被覆部加締め片12と、を備えている。底壁10は、略平坦な帯板状に形成されている。一対の芯線加締め片11は、底壁10の幅方向の両縁から立設している。一対の芯線加締め片11は、互いに間隔をあけて相対している。

【0033】

一対の芯線加締め片11は、底壁10に向かって曲げられることで、図16ないし図18に示すように、底壁10との間に端末2aで露出した芯線3を挟む。こうして、芯線加締め片11は、芯線3を加締める。芯線加締め片11は、本明細書に記した加締め片をなしている。

【0034】

一対の被覆部加締め片12は、底壁10の幅方向の両縁から立設している。被覆部加締め片12は、芯線加締め片11より電気接触部8から離れている。一対の被覆部加締め片12は、互いに間隔をあけて相対している。一対の被覆部加締め片12は、底壁10に向かって曲げられることで、図16及び図17に示すように、底壁10との間に端末2aの被覆部4則ち電線2を挟む。こうして、被覆部加締め片12は、被覆部4則ち電線2を加締める。

【0035】

前述した構成の圧着端子6は、底壁10上に端末2aで露出した芯線3及び被覆部4を置いた状態で、図19及び図20に示す圧着装置13で、各加締め片11, 12が底壁10に向かって曲げられることにより、電線2が取り付けられる。こうして、圧着端子6には、電線2が圧着される。

【0036】

前述した圧着端子6に電線2が圧着されると、圧着端子6の電線接続部9と電線2の芯線3とが電気的に接続するとともに、電線接続部9と電線2の芯線3などが圧縮される。則ち、前述した圧着端子6に電線2が圧着されると、底壁10と一対の芯線加締め片11の芯線3に対し直交する断面積が減少するとともに、芯線3の断面積が減少する。

【0037】

圧着端子6に電線2が正常に圧着される場合則ち圧着端子6と電線2との圧着状況が良好な場合では、図18に示すように、一対の芯線加締め片11が互いに接触しているとともに、底壁10と間隔をあけている。則ち、圧着状況が良好な圧着端子6では、芯線加締め片11が、底壁10と接触していない。

【0038】

一方、圧着端子6に電線2が異常に圧着される場合則ち圧着端子6と電線2との圧着状況が不良な場合では、図23に示すように一対の芯線加締め片11が互いに接触していないことがある。さらに、圧着端子6と電線2との圧着状況が不良な場合では、図24に示すように、一対の芯線加締め片11が互いに接触して底壁10に接触していることがある。

【0039】

なお、前述した電線接続部9は、図12に示すように折り曲げられる前の板金7の状態において、芯線加締め片11の底壁10からの突出量（以下長さと呼ぶ）l1が、被覆部加締め片12の底壁10からの突出量（以下長さと呼ぶ）l2より小さい（短い）。芯線加締め片11の長さl1は、芯線加締め片11の電線2則ち芯線3の長手方向に対し直交する方向（底壁10の幅方向）の長さである。

【0040】

また、一対の芯線加締め片11の長さl1と、底壁10の電線2則ち芯線3の長手方向に対し直交する方向の幅hとの和L0は、本明細書に記した芯線3に対し直交する断面での底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた長さを示しており、以下ワイヤバレル長さと呼ぶ。さらに、ワイヤバレル長さL0は、圧着端子6に電線2を圧着する前のワイヤバレル長さを示している。圧着端子6に電

線2を圧着した後の芯線3に対し直交する断面での底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた長さL1（図8に示す）も同様にワイヤバレル長さと呼ぶ。

【0041】

前述した圧着装置13は、図19及び図20に示すように、互いに相対するアンビル14と、クリンパ15とを備えている。アンビル14のクリンパ15と相対する端面14aには、凹部16が形成されている。凹部16は、端面14aから凹に形成されている。凹部16の表面（以下内面と呼ぶ）16aは、断面円弧状に形成されている。アンビル14は、凹部16の内面16a上に圧着端子6と電線2とを位置付ける。

【0042】

クリンパ15は、アンビル14に接離自在に支持されている。クリンパ15は、図19に示す位置と図20に示す位置とに亘って、図示しない駆動手段によりアンビル14に接離される。なお、接離とは、互いに近づいたり離れたりすることである。

【0043】

クリンパ15のアンビル14と相対する端面15aには、凹部17が形成されている。凹部17は、端面15aから凹に形成されている。凹部17の内面17aから凸の突起18が設けられている。突起18は、凹部17のアンビル14の凹部16の内面16a上に位置付けられる電線2の幅方向の中央に設けられている。内面17aは、凹部17の一方の外縁から突起18とに亘って断面円弧状に形成されており、凹部17の他方の外縁から突起18とに亘って断面円弧状に形成されている。凹部17の内面17aでは、突起18が稜線を形成している。

【0044】

また、前述した圧着装置13は、アンビル14の先端部がクリンパ15の凹部17内に収容されている。アンビル14の先端部がクリンパ15の凹部17内に収容された状態で、アンビル14とクリンパ15とは、互いに接離する。前述した構成の圧着装置13は、図21に示すように、アンビル14からクリンパ15が最も離れた状態で、アンビル14の凹部16の内面16a上に圧着端子6を位置付けるとともに、圧着端子6の底壁10上に電線2の芯線3を位置付ける。

【0045】

そして、圧着装置13は、クリンパ15がアンビル14に近づいて、図22に示すように、凹部16、17の内面16a、17aに沿って、底壁10と一対の芯線加締め片11を曲げる。こうして、圧着装置13は、芯線加締め片11で芯線3を加締めて、圧着端子6に電線2を圧着する。

【0046】

なお、図20に示すように、アンビル14とクリンパ15とが最も近づいた状態で、アンビル14の凹部16の内面16aの底とクリンパ15の凹部17の内面17aの底との間隔は、電線2に圧着された圧着端子6の圧着部の高さであり、本明細書に記したアンビル14とクリンパ15との間隔を示しており、以下クリンプハイトと呼び、符号C/Hで示す。また、アンビル14の凹部16の内面16a上に位置付けられる電線2の幅方向の幅を、以下クリンプワイドと呼び、符号C/Wで示す。

【0047】

図1に示す推定・判定装置1は、実際に圧着装置13で圧着端子6に電線2を圧着することなく、圧着後の圧着端子6の芯線加締め片11の電線2の芯線3に対し直交する断面形状を推定する。推定・判定装置1は、推定した芯線加締め片11の断面形状に基づいて、圧着状況の良否則ち圧着端子6の良否を判定する。芯線加締め片11の電線2の芯線3に対し直交する断面形状を推定することを、本明細書では、圧着状況を推定することとしている。

【0048】

推定・判定装置1は、図1に示すように、情報入力部20と、表示手段としての表示部21と、出力手段としての出力部22と、演算装置23とを備えている。

【0049】

情報入力部20は、圧着状況を推定する対象の圧着端子6と、電線2と、これら圧着端子6と電線2とを圧着する際に用いるアンビル14と、クリンパ15に関する情報を、演算装置23に入力するために用いられる。圧着状況を推定する対象の圧着端子6に関する情報として、圧着前の圧着端子6を構成する板金7の

厚み t 則ち圧着前の芯線加締め片 1 1 の厚み t (図 1 3 などに示す) が用いられる。圧着端子 6 に関する情報として圧着端子 6 の圧着前の前述したワイヤバレル長さ L_0 が用いられる。

【0050】

さらに、圧着状況を推定する対象の電線 2 に関する情報として図 1 5 中に平行斜線で示す圧着前の電線 2 の芯線 3 の全ての素線 5 の断面積の和 $S_d 0$ が用いられる。全ての素線 5 の断面積の和 $S_d 0$ を以下導体断面積と呼ぶ。圧着端子 6 と電線 2 とを圧着する際に用いるアンビル 1 4 とクリンパ 1 5 に関する情報としてクリンプワイド C/W が用いられる。

【0051】

アンビル 1 4 とクリンパ 1 5 に関する情報としてアンビル 1 4 の凹部 1 6 の曲率半径 R (図 2 0 に示す) と、アンビル 1 4 の凹部 1 6 の深さ D (図 2 0 に示す) と、クリンパ 1 5 の凹部 1 7 の曲率半径 r (図 2 0 に示す) と、開き角度 C (図 2 0 に示す) が用いられる。また、アンビル 1 4 とクリンパ 1 5 に関する情報として、予測される (狙いとされる) クリンプハイト C/H が用いられる。なお、凹部 1 6 の深さ D とは、端面 1 4 a からの凹部 1 6 の底までの距離である。開き角度 C とは、アンビル 1 4 とクリンパ 1 5 とが互いに近づいて圧着端子 6 を電線 2 に加締めた際に、凹部 1 7 の内面 1 7 a の円弧状の曲部と平坦な直線部 1 7 c との交点 1 7 b において、鉛直方向と直線部 1 7 c とのなす角度である。

【0052】

さらに、情報入力部 2 0 は、予測される (狙いとされる) 圧着後の導体断面積 S_d の圧着前の導体断面積 $S_d 0$ に対する割合 A_0 を演算装置 2 3 に入力するために用いられる。この割合 A_0 を、以下入力圧縮比率と呼ぶ。

【0053】

このように、情報入力部 2 0 は、圧着前の芯線加締め片 1 1 の厚み t と、圧着前のワイヤバレル長さ L_0 と、圧着前の導体断面積 $S_d 0$ と、クリンプワイド C/W と、曲率半径 R, r と、開き角度 C と、深さ D と、クリンプハイト C/H と、入力圧縮比率 A_0 とを演算装置 2 3 に入力するために用いられる。

【0054】

また、情報入力部20は、推定・判定装置1の各種の操作を行うために用いられる。情報入力部20として、周知のキーボード、マウス、各種のスイッチや操作ボタンなどを用いることができる。さらに、情報入力部20として、厚みtと、圧着前のワイヤバ렐長さL0と、圧着前の導体断面積Sd0と、クリンプワイドC/Wと、曲率半径R, rと、開き角度Cと、深さDと、クリンプハイトC/Hと、入力圧縮比率A0に応じた情報を電子情報として記憶したCD-ROM駆動装置などの各種の記憶装置を用いても良い。

【0055】

表示部21は、推定・判定装置1の作動状況や、推定結果則ち圧着端子6の芯線加締め片11の断面形状や、圧着端子6の良否や、後述のクリンプハイト算出部27が算出したクリンプハイトC/Hなどを表示する。表示部21として、周知のCRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイや、液晶ディスプレイ (Liquid Crystal Display) などの各種の表示装置を用いることができる。

【0056】

出力部22は、推定・判定装置1の推定結果則ち圧着端子6の芯線加締め片11の断面形状や、圧着端子6の良否や、クリンプハイト算出部27が算出したクリンプハイトC/Hなどを出力する。出力部22として、推定結果や判定結果などを印字する周知のプリンタや、推定結果や判定結果などを電子情報としてCD-ROMなどの各種の記録媒体に書き込み可能なCD-ROM駆動装置などを用いることができる。

【0057】

演算装置23は、周知のCPU (Central Processing Unit) とROM (Read-only Memory) とRAM (Random Access Memory) とを備えたコンピュータである。演算装置23は、図1に示すように、記憶手段としての記憶部24と、算出手段としての算出部25と、推定手段としての推定部26と、クリンプハイト算出手段としてのクリンプハイト算出部27と、判定手段としての判定部28を備えている。

【0058】

記憶部24は、推定・判定装置1を動作されるためのプログラムなどを記憶し

ている。記憶部24には、情報入力部20から入力される厚みtと、圧着前のワイヤバレル長さL0と、圧着前の導体断面積Sd0と、クリンプワイドC/Wと、曲率半径R, rと、クリンプハイトC/Hと、入力圧縮比率A0に応じた情報を一旦記憶する。

【0059】

さらに、記憶部24は、算出部25が算出した圧着端子6の圧縮比率yに応じた情報を一旦記憶しておく。記憶部24は、推定部26が算出した一对の芯線加締め片11の縁11a（底壁10から最も離れた箇所を示し、図13などに示す）が互いに接触する時のワイヤバレル長さLa（図9に示す）を一旦記憶しておく。ワイヤバレル長さLaは、芯線加締め片11が互いに接触する長さである。

【0060】

記憶部24は、推定部26が算出した一对の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触する時のワイヤバレル長さLb（図10に示す）を一旦記憶しておく。ワイヤバレル長さLbは、芯線加締め片11が底壁10に接触する長さである。記憶部24は、推定部26が算出した圧着後のワイヤバレル長さL1を一旦記憶しておく。

【0061】

算出部25は、記憶部24に一旦記憶されたクリンプハイトC/HとクリンプワイドC/Wと曲率半径R, rと圧着前のワイヤバレル長さL0と厚みtと入力圧縮比率A0と圧着前の導体断面積Sd0とに応じた情報に基づいて、電線2の芯線3の圧縮比率A1（以下算出圧縮比率と呼ぶ）を算出する。算出圧縮比率A1とは、圧着後の芯線3の全ての素線5の断面積の和Sdの圧着前の芯線3の全ての素線5の断面積の和Sd0に対する割合である。

【0062】

算出部25が、算出圧縮比率A1を算出する際には、まず、図3中のステップS21で、クリンプハイトC/HとクリンプワイドC/Wと曲率半径R, rなどに基づいて、アンビル14とクリンパ15とが最も近づいた状態の凹部16, 17の内面16a, 17aで囲まれる空間K（図5中に平行斜線で示す）の電線2の芯線3に対し直交する断面積S0を算出する。

【0063】

則ち、図5中に平行鎖線で示す空間Kの断面積S₀を算出する。この断面積S₀を以下全体断面積と呼ぶ。全体断面積S₀とは、芯線3に対し直交する方向での圧着後の電線2の芯線3と底壁10と一対の芯線加締め片11全体の断面積をなしている。全体断面積S₀を算出すると、ステップS22に進む。

【0064】

ステップS22では、算出部25は、圧着端子6の圧縮比率yを以下の式1を用いて算出した後、この圧縮比率yと以下の式2を用いて、圧着後の芯線3に対し直交する方向での底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた断面積S_t則ち圧着後の芯線3に対し直交する方向での圧着端子6の断面積S_t（図6中に平行斜線で示す）を算出する。

【0065】

圧着端子6の圧縮比率yとは、圧着後の芯線3に対し直交する底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた断面積の圧着前の芯線3に対し直交する底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた断面積に対する割合を示している。圧着後の芯線3に対し直交する底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた断面を図6中に平行鎖線で示す。則ち、圧縮比率yとは、圧着後の圧着端子6の断面積の圧着前の圧着端子6の断面積に対する割合を示している。

【0066】

$y = a \times A_0 + b$ ……式1 ただし、aとbは圧着端子6の材質などにより定められる定数である。

$$S_t = t \times L_0 \times y$$
 ……式2

圧着後の圧着端子6の断面積S_tを算出して、ステップS23に進む。

【0067】

ステップS23では、算出部25は、前記全体断面積S₀と圧着端子6の断面積S_tと以下に示す式3を用いて、圧着後の芯線3に対し直交する方向での該芯線3の断面積則ち導体断面積S_d（図7中に平行斜線で示す）を算出する。芯線3の断面を図7中に平行斜線で示す

$$S_d = S_0 - S_t$$
 ……式3

圧着後の導体断面積 S_d を算出して、ステップ S 2 4 に進む。

【0068】

ステップ S 2 4 では、前述した圧着後の導体断面積 S_d と圧着前の導体断面積 S_{d0} と以下に示す式 4 を用いて、芯線 3 の圧縮比率 A_1 を算出する。則ち算出圧縮比率 A_1 を求める。

$$A_1 = S_d / S_{d0} \cdots \text{式 } 4$$

【0069】

このように、算出部 2 5 は、記憶部 2 4 に一旦記憶された各情報則ち情報入力部 2 0 から入力された各情報に基づいて、圧着後の電線 2 の芯線 3 の圧縮比率 A_1 則ち算出圧縮比率 A_1 を求める。また、算出部 2 5 は、前記式 1 を用いて算出した圧着端子 6 の圧縮比率 y に応じた情報を記憶部 2 4 に向かって出力する。さらに、算出部 2 5 は、前述したように求めた算出圧縮比率 A_1 をクリンプハイト算出部 2 7 に向かって出力する。

【0070】

推定部 2 6 は、記憶部 2 0 に一旦記憶された圧着前のワイヤバレル長さ L_0 と圧着端子 6 の圧縮比率 y と以下の式 5 に基づいて、圧着後のワイヤバレル長さ L_1 を算出する。

$$L_1 = L_0 \times y \cdots \text{式 } 5$$

【0071】

推定部 2 6 は、圧着後のワイヤバレル長さ L_1 を算出した後、記憶部 2 0 に一旦記憶されたクリンプハイト C/H とクリンプワイド C/W と曲率半径 R, r と厚み t と前述した圧着後のワイヤバレル長さ L_1 とからアンビル 1 4 とクリンパ 1 5 との間に位置付けられた圧着端子 6 の底壁 1 0 と一対の芯線加締め片 1 1 の断面形状（圧着状況）を推定する。

【0072】

推定する際には、図 4 中のステップ S 4 1 において、圧着後の厚みも前述した厚み t であり、かつ底壁 1 0 と一対の加締め片 1 1 とが凹部 1 6, 1 7 の内面 1 6 a, 1 7 a に沿って成形されると仮定する。そして、前記ワイヤバレル長さ L_1 となる底壁 1 0 と一対の加締め片 1 1 の内縁の各座標 P 1, P 2, P 3, P 4

, P5, P6, P7 (図8に示す) を求める。前記座標P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7を通る底壁10と一対の芯線加締め片11の芯線3に対し直交する断面形状を求める。このとき、ワイヤバレル長さL1は、厚みtを二等分する長さ (図8中に一点鎖線で示す) としている。

【0073】

また、推定部26は、前記座標P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7を通る底壁10と一対の芯線加締め片11の芯線3に対し直交する断面形状を求めた後、則ち圧着端子6の圧着状況を推定した後、推定した圧着端子6の一対の芯線加締め片11の縁11aが互いに接触するときのワイヤバレル長さLaを求める。このときのワイヤバレル長さLaも厚みtを二等分する長さ (図9中に一点鎖線で示す) としている。

【0074】

さらに、推定部26は、推定した圧着端子6の一対の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触するときのワイヤバレル長さLbを求める。このときのワイヤバレル長さLbも厚みtを二等分する長さ (図10中に一点鎖線で示す) としている。

【0075】

推定部26は、推定した圧着状況則ち底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状を表示部21と出力部22との双方に向かって出力する。また、推定部26は、前述したように求めたワイヤバレル長さL1, La, Lbを記憶部24に向かって出力する。さらに、推定部26は、前述した圧着状況の推定が終了したことを示す信号をクリンプハイト算出部27に向かって出力する。

【0076】

クリンプハイト算出部27は、推定部26から圧着状況の推定が終了したことを示す信号が入力しつつ算出部25から算出圧縮比率A1が入力すると、記憶部24に一旦記憶された入力圧縮比率A0と前述した算出圧縮比率A1との差が、予め定められる所定の値Pを下回っているか否かを判定する。クリンプハイト算出部27は、入力圧縮比率A0と前述した算出圧縮比率A1との差が予め定められる所定の値P以上であるときに、クリンプハイトC/Hを前述した入力圧縮比

率A0と前述した算出圧縮比率A1との差が縮まるような予め定められる値 ΔP 変化させる。

【0077】

クリンプハイト算出部27は、この ΔP 変化させたクリンプハイトC/Hを新たなクリンプハイトC/Hとして、再度、算出部25に算出圧縮比率A1を算出させるとともに、推定部26に圧着状況を推定させる。クリンプハイト算出部27は、算出圧縮比率A1が入力圧縮比率A0より小さいときには、圧着端子6が過剰に圧縮されることが予想できるので、クリンプハイトC/Hを大きくするよう ΔP 変化させる。クリンプハイト算出部27は、算出圧縮比率A1が入力圧縮比率A0より大きいときには、圧着端子6の圧縮が不足していることが予想できるので、クリンプハイトC/Hを小さくするよう ΔP 変化させる。

【0078】

クリンプハイト算出部27は、入力圧縮比率A0と前述した算出圧縮比率A1との差が予め定められる所定の値Pを下回る時に、このときのクリンプハイト（算出したクリンプハイトである）C/Hを表示部21と出力部22との双方に向かって出力する。さらに、クリンプハイト算出部27は、入力圧縮比率A0と前述した算出圧縮比率A1との差が予め定められる所定の値Pを下回る時に、クリンプハイトC/Hの算出が終了したことを示す信号を判定部28に向かって出力する。

【0079】

こうして、クリンプハイト算出部27は、入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が予め定められる所定の値Pを下回るクリンプハイトC/H則ちアンビル14とクリンパ15との間隔を求める。このため、推定部26は、入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が予め定められる所定の値Pを下回る時の圧着状況を推定することとなる。

【0080】

判定部28は、クリンプハイト算出部27からクリンプハイトC/Hの算出が終了したことを示す信号が入力すると、記憶部24に一旦記憶されたワイヤバーレル長さL1, L_a, L_bが、以下の式6を満たしているか否かを判定する。

$L_a \leq L_1 < L_b$ ……式6

【0081】

判定部28は、式6を満たしているときには、圧着端子6の圧着状況が良好であると判定する。判定部28は、式6を満たしていないときには、圧着端子6の圧着状況が不良であると判定する。判定部28は、判定結果を表示部21と出力部22との双方に向かって出力する。

【0082】

このように、判定部28は、芯線3に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ L_1 が、前記ワイヤバレル長さ L_a 以上でかつワイヤバレル L_b 未満であるときに、圧着状況が良好であると判定する。判定部28は、芯線3に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ L_1 が前記ワイヤバレル長さ L_a 未満またはワイヤバレル L_b 以上であるときに、圧着状況が不良であると判定する。

【0083】

こうして、判定部28は、クリンプハイト算出部27が算出したアンビル14とクリンパ15との間隔のときに前記推定部26が推定した断面形状において、芯線3に対し直交する断面での圧着後の底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた長さ L_1 が、一対の芯線加締め片11の縁11aが互いに接触する長さ L_a 以上でかつ一対の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触する長さ L_b 未満であるときに、圧着状況が良好であると判定する。

【0084】

判定部28は、芯線3に対し直交する断面での圧着後の底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた長さ L_1 が、一対の芯線加締め片11の縁11aが互いに接触する長さ L_a 未満または一対の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触する長さ L_b 以上であるときに、圧着状況が不良であると判定する。

【0085】

次に、前述した実施形態の推定・判定装置1が圧着端子6と電線2の芯線3の圧着状況を推定して、圧着端子6の良否を判定する過程を説明する。まず、図2中のステップS1で、情報入力部20から圧着前の芯線加締め片11の厚み t と、圧着前のワイヤバレル長さ L_0 と、圧着前の導体断面積 S_d0 と、クリンプワ

イドC／Wと、曲率半径R, rと、クリンプハイトC／Hと、入力圧縮比率A 0と、開き角度Cと、深さDとを演算装置23の記憶部24に入力して、ステップS 2とステップS 3との双方に進む。

【0086】

ステップS 2では、算出部25が、芯線3の圧縮比率A 1を算出する。則ち、算出圧縮比率A 1を求める。なお、ステップS 2で算出圧縮比率A 1を求める際には、図3中のステップS 2 1で、まず、全体断面積S 0を算出して、ステップS 2 2に進む。ステップS 2 2では、式1と式2などを用いて、圧着後の圧着端子6の断面積S tを算出して、ステップS 2 3に進む。ステップS 2 3では、式3などを用いて、圧着後の芯線3の断面積則ち導体断面積S dを算出して、ステップS 2 4に進む。ステップS 2 4では、式4を用いて、芯線3の圧縮比率則ち算出圧縮比率A 1を算出する。こうして、ステップS 2で算出圧縮比率A 1を算出して、ステップS 6に進む。

【0087】

ステップS 3では、推定部26が、式5を用いて、圧着後のワイヤバレル長さL 1則ち圧着後の底壁10と一对の芯線加締め片11とを合わせた長さを算出して、ステップS 4に進む。ステップS 4では、推定部26が、圧着状況則ち最も近づいたアンビル14とクリンパ15との間に位置付けられた圧着端子6の芯線3に対し直交する断面形状を推定する。なお、推定部26が圧着状況を推定する際には、まず、図4中のステップS 4 1で底壁10と一对の芯線加締め片11の内縁の座標P 1, P 2, P 3, P 4, P 5, P 6, P 7を求めて、底壁10と一对の芯線加締め片11の断面形状を推定して、ステップS 4 2に進む。

【0088】

ステップS 4 2では、推定部26が、ワイヤバレル長さL aを算出して、ステップS 4 3に進む。ステップS 4 3では、推定部26が、ワイヤバレル長さL bを算出する。こうして、ステップS 4で、圧着状況を推定するとともにワイヤバレル長さL a, L bを算出して、ステップS 5に進む。

【0089】

ステップS 5では、表示部21が、推定部26の推定結果則ち推定した芯線3

に対し直交する底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状を表示して、ステップS6に進む、ステップS6では、クリンプハイト算出部27が、入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が予め定められる所定の値Pを下回っているか否かを判定する。下回っていないと判定すると、ステップS7に進み、下回っていると判定するとステップS8に進む。

【0090】

ステップS7では、クリンプハイト算出部27が入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が縮まるように、クリンプハイトC/Hを△P変化させて、ステップS2とステップS3との双方に進む。このように、△P変化させた値を新たなクリンプハイトC/Hとして、ステップS2とステップS3とを再度行う。こうして、入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が前述した所定の値Pを下回るまで、ステップS2とステップS3とを繰り返す。

【0091】

ステップS8では、判定部28は、圧着後のワイヤバレル長さL1が、一対の芯線加締め片11の縁11aが互いに接触するワイヤバレル長さLa以上でかつ一対の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触するワイヤバレル長さLb未満であるか否かを判定する。圧着後のワイヤバレル長さL1が、一対の芯線加締め片11の縁11aが互いに接触するワイヤバレル長さLa以上でかつ一対の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触するワイヤバレル長さLb未満であると判定すると、ステップS9に進む。判定部28は、圧着状況が良好則ち圧着端子6が良品であると判定する。

【0092】

圧着後のワイヤバレル長さL1が、一対の芯線加締め片11の縁11aが互いに接触するワイヤバレル長さLa未満または一対の芯線加締め片11の縁11aが底壁10に接触するワイヤバレル長さLb以上であると判定すると、ステップS10に進む。判定部28は、圧着状況が不良則ち圧着端子6が不良品であると判定する。

【0093】

なお、前述したステップS1からステップS7までは、圧着状況推定方法をな

している。前述したステップS1からステップS10までは、圧着端子の良否判定方法をなしている。

【0094】

本実施形態によれば、推定部26が圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状を推定する。このため、圧着端子6の圧着状況を把握できる。したがって、圧着端子6を実際に試作することなく電線2の圧着状況を把握できるので、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6を抑制できる。したがって、圧着端子6の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

【0095】

また、芯線3に対し直交する方向での圧着後の底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた長さ則ちワイヤバレル長さL1を算出し、情報入力部20から入力された圧着端子6とアンビル14とクリンパ15の情報C/H, C/W, R, r, tに基づいて、推定部26が断面形状を推定する。

【0096】

推定部26は、情報入力部20から入力された圧着端子6とアンビル14とクリンパ15に関する情報C/H, C/W, R, r, tと、圧着後のワイヤバレル長さL1に基づいて、圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状を推定する。このため、推定部26が推定した圧着後の底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状は、実際に電線2を圧着した圧着端子6の断面形状に近くなる。

【0097】

したがって、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6を確実に抑制でき、圧着端子6の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

【0098】

クリンプハイト算出部27が入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が所定の値Pを下回るクリンプハイトC/Hを求める。このため、推定部26は、入力圧縮比率A0と算出圧縮比率A1との差が所定の値Pを下回るときの圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状を推定することとなる。

【0099】

このため、推定部26が推定した圧着後の底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状は、実際に電線2を圧着した圧着端子6の断面形状に非常に近くなる。したがって、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6をより確実に抑制でき、圧着端子6の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

【0100】

算出部25が圧着後の芯線3と底壁10と一対の芯線加締め片11の全体断面積S0を算出する。算出部25が圧着後の底壁10と一対の芯線加締め片11とを合わせた圧着端子6の断面積Stを算出する。算出部25が全体断面積S0と圧着端子6の断面積Stとから圧着後の芯線3の断面積則ち導体断面積Sdを算出する。そして、算出部25は、圧着後の芯線3の断面積則ち導体断面積Sdと、情報入力部20から入力された電線2に関する情報としての圧着前の導体断面積Sd0から芯線3の算出圧縮比率A1を算出する。このため、算出部25は、正確に芯線3の算出圧縮比率A1を算出できる。

【0101】

算出部25が算出した芯線3の算出圧縮比率A1が正確であるため、クリンプハイト算出部27が算出したクリンプハイトC/Hが非常に正確になる。このため、推定部26が推定した圧着後の底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状が、実際に電線2を圧着した圧着端子6の断面形状により一層非常に近くなる。したがって、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6をより一層確実に抑制でき、圧着端子6の開発にかかる期間とコストをより一層確実に抑制できる。

【0102】

推定部26が推定した圧着後の芯線3に対し直交する方向の底壁10と一対の芯線加締め片11の断面形状に基づいて、判定部28が圧着端子6の良否を判定する。このため、圧着端子6の圧着状況の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子6を実際に試作することなく電線2の圧着状況の良否を判定できるので、圧着端子6の開発時に試作する圧着端子6を抑制できる。したがって、圧着端子6の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

【0103】

圧着後のワイヤバレル長さ L_1 が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触するワイヤバレル長さ L_a 以上でかつ一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触するワイヤバレル長さ L_b 未満のものを、判定部 28 は良好であると判定する。則ち、判定部 28 は、一対の芯線加締め片 11 が互いに接触しかつ底壁 10 に接触しないものを良好であると判定する。

【0104】

また、前記芯線 3 に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ L_1 が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が互いに接触する長さ L_a 未満のものを判定部 28 は不良であると判定する。則ち、判定部 28 は、一対の芯線加締め片 11 が互いに接触しないものを不良であると判定する。

【0105】

さらに、前記芯線 3 に対し直交する断面での圧着後のワイヤバレル長さ L_1 が、一対の芯線加締め片 11 の縁 11a が底壁 10 に接触する長さ L_b 以上であるのを、判定部 28 は不良であると判定する。則ち、判定部 28 は、一対の芯線加締め片 11 が底壁 10 に接触するものを不良であると判定する。

【0106】

したがって、判定部 28 は、圧着端子 6 の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子 6 の開発時に試作する圧着端子 6 をより確実に抑制でき、圧着端子 6 の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

【0107】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に記載の本発明は、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する。このため、圧着端子の圧着状況を把握できる。したがって、圧着端子を実際に試作することなく電線の圧着状況を把握できるので、圧着端子の開発時に試作する圧着端子を抑制できる。したがって、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

【0108】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情

報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

【0109】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一対の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

【0110】

したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子を確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

【0111】

請求項2に記載の本発明は、クリンプハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

【0112】

請求項3に記載の本発明は、算出手段が圧着後の芯線と底壁と一対の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段が圧着後の底壁と一対の加締め片との断面積を算出し、全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力された圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

【0113】

算出手段が算出した芯線の算出圧縮比率が正確であるため、クリンプハイト算出手段が算出したアンビルとクリンパとの間隔が実際のものと非常に近くなる。

このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状が、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状により一層非常に近くなる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより一層確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより一層確実に抑制できる。

【0114】

請求項4に記載の本発明は、推定手段が圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定した断面形状に基づいて、判定手段が圧着端子の良否を判定する。このため、圧着端子の圧着状況の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子を実際に試作することなく電線の圧着状況の良否を判定できるので、圧着端子の開発時に試作する圧着端子を抑制できる。したがって、圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる。

【0115】

また、芯線に対し直交する方向での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さを算出し、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパとの情報に基づいて、推定手段が断面形状を推定する。

【0116】

推定手段は、情報入力部に入力された圧着端子とアンビルとクリンパに関する情報と、圧着後の底壁と一対の加締め片の芯線に対し直交する方向での長さに基づいて、圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定する。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に近くなる。

【0117】

さらに、クリンプハイト算出手段が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るアンビルとクリンパとの間隔を求める。このため、推定手段は、入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を下回るときの圧着後の芯線に対し直交する方向の底壁と一対の加締め片の断面形状を推定することとなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状は、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状に非常に近くなる。

【0118】

このため、判定手段は、実際に電線の芯線を圧着したものに近い形状の圧着端子の断面形状に基づいて、圧着端子の良否を判定できる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

【0119】

請求項5に記載の本発明は、圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ以上でかつ一対の加締め片が底壁に接触する長さ未満のものを、判定手段は良好であると判定する。則ち、判定手段は、一対の加締め片が互いに接触しかつ底壁に接触しないものを良好であると判定する。

【0120】

また、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が互いに接触する長さ未満のものを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一対の加締め片が互いに接触しないものを不良であると判定する。

【0121】

さらに、前記芯線に対し直交する断面での圧着後の底壁と一対の加締め片とを合わせた長さが、一対の加締め片が底壁に接触する長さ以上であるのを、判定手段は不良であると判定する。則ち、判定手段は、一対の加締め片が底壁に接触するものを不良であると判定する。

【0122】

したがって、判定手段は、圧着端子の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより確実に抑制できる。

【0123】

請求項6に記載の本発明は、算出手段が圧着後の芯線と底壁と一対の加締め片全体の断面積を算出する。算出手段が圧着後の底壁と一対の加締め片との断面積を算出する。算出手段が全体の断面積と圧着端子の断面積とから芯線の断面積を算出する。そして、算出手段は、圧着後の芯線の断面積と、情報入力部に入力さ

れた圧着前の電線に関する情報から芯線の算出圧縮比率を算出する。このため、算出手段は、正確に芯線の算出圧縮比率を算出できる。

【0124】

算出手段が算出した芯線の算出圧縮比率が正確であるため、クリンプハイト算出手段が算出したアンビルとクリンパとの間隔が実際のものと非常に近くなる。このため、推定手段が推定した圧着後の底壁と一対の加締め片の断面形状が、実際に電線を圧着した圧着端子の断面形状により一層非常に近くなる。このため、圧着端子の良否を確実に判定できる。したがって、圧着端子の開発時に試作する圧着端子をより一層確実に抑制でき、圧着端子の開発にかかる期間とコストをより一層確実に抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態にかかる推定・判定装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

図1に示された推定・判定装置が圧着端子の圧着状況を推定して良否を判定する過程を示すフローチャートである。

【図3】

図2中のステップS2内の流れを示すフローチャートである。

【図4】

図2中のステップS4内の流れを示すフローチャートである。

【図5】

図3中のステップS21で算出される全体断面積を示す説明図である。

【図6】

図3中のステップS22で算出される圧着後の圧着端子の断面積を示す説明図である。

【図7】

図3中のステップS23で算出される圧着後の芯線の断面積を示す説明図である。

【図8】

○
図4中のステップS41で推定された圧着端子の断面形状を示す説明図である

【図9】

図4中のステップS42で算出された一对の芯線加締め片の縁が互いに接触するときのワイヤバレル長さなどを示す説明図である。

【図10】

図4中のステップS43で算出された一对の芯線加締め片の縁が底壁に接触するときのワイヤバレル長さなどを示す説明図である。

【図11】

図1に示された推定・判定装置で推定・判定される圧着端子の一例を示す斜視図である。

【図12】

図11に示された圧着端子の電線接続部の展開図である。

【図13】

図11中のXIII-XIII線に沿う断面図である。

【図14】

図11に示された圧着端子に圧着される電線の一例を示す側面図である。

【図15】

図14中のXV-XV線に沿う断面図である。

【図16】

図11に示された圧着端子の電線接続部に電線が圧着された状態を示す平面図である。

【図17】

図16に示された電線が圧着された圧着端子の電線接続部の側面図である。

【図18】

図17中のXVII-XVII線に沿う断面図である。

【図19】

図11に示された圧着端子の電線接続部に電線を圧着する圧着装置の要部を示す正面図である。

【図20】

図19に示された圧着装置のアンビルとクリンパとが最も近づいた状態を示す正面図である。

【図21】

図19に示された圧着装置のアンビルとクリンパとの間に圧着端子の電線接続部と電線の芯線とを位置付けた状態を示す正面図である。

【図22】

図21に示されたアンビルとクリンパとが互いに近づいて圧着端子の電線接続部に電線の芯線を圧着した状態を示す正面図である。

【図23】

図18に示された圧着端子の圧着不良の一例を示す断面図である。

【図24】

図18に示された圧着端子の圧着不良の他の例を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1 推定・判定装置（圧着端子の圧着状況推定装置、圧着端子の良否判定装置）
- 2 電線
- 3 芯線
- 6 圧着端子
- 10 底壁
- 11 芯線加締め片（加締め片）
- 14 アンビル
- 15 クリンパ
- 20 情報入力部
- 25 算出部（算出手段）
- 26 推定部（推定手段）
- 27 クリンプハイト算出部（クリンプハイト算出手段）
- 28 判定部（判定手段）
- L0 圧着前のワイヤバ렐長さ（圧着端子に関する情報、圧着前の底壁と一

対の芯線加締め片とを合わせた長さ)

L 1 圧着後のワイヤバレル長さ (圧着後の底壁と一对の芯線加締め片とを合わせた長さ)

C/H クリンプハイト (アンビルとクリンパに関する情報、アンビルとクリンパとの間隔)

C/W クリンプワイド (アンビルとクリンパに関する情報)

R 曲率半径 (アンビルに関する情報)

r 曲率半径 (クリンパに関する情報)

t 圧着前の芯線加締め片の厚み (圧着端子に関する情報)

S d 0 圧着前の導体断面積 (電線に関する情報、圧着前の芯線全ての断面積)

S d 圧着後の導体断面積 (圧着後の芯線全ての断面積)

A 0 入力圧縮比率

A 1 算出圧縮比率

S 0 全体断面積 (圧着後の芯線と底壁と一对の芯線加締め片全体の断面積)

S t 圧着後の圧着端子の断面積

L a 一对の芯線加締め片の縁が互いに接触するときのワイヤバレル長さ (一对の加締め片が互いに接触する長さ)

L b 一对の芯線加締め片の縁が底壁に接触するときのワイヤバレル長さ (一对の加締め片が底壁に接触する長さ)

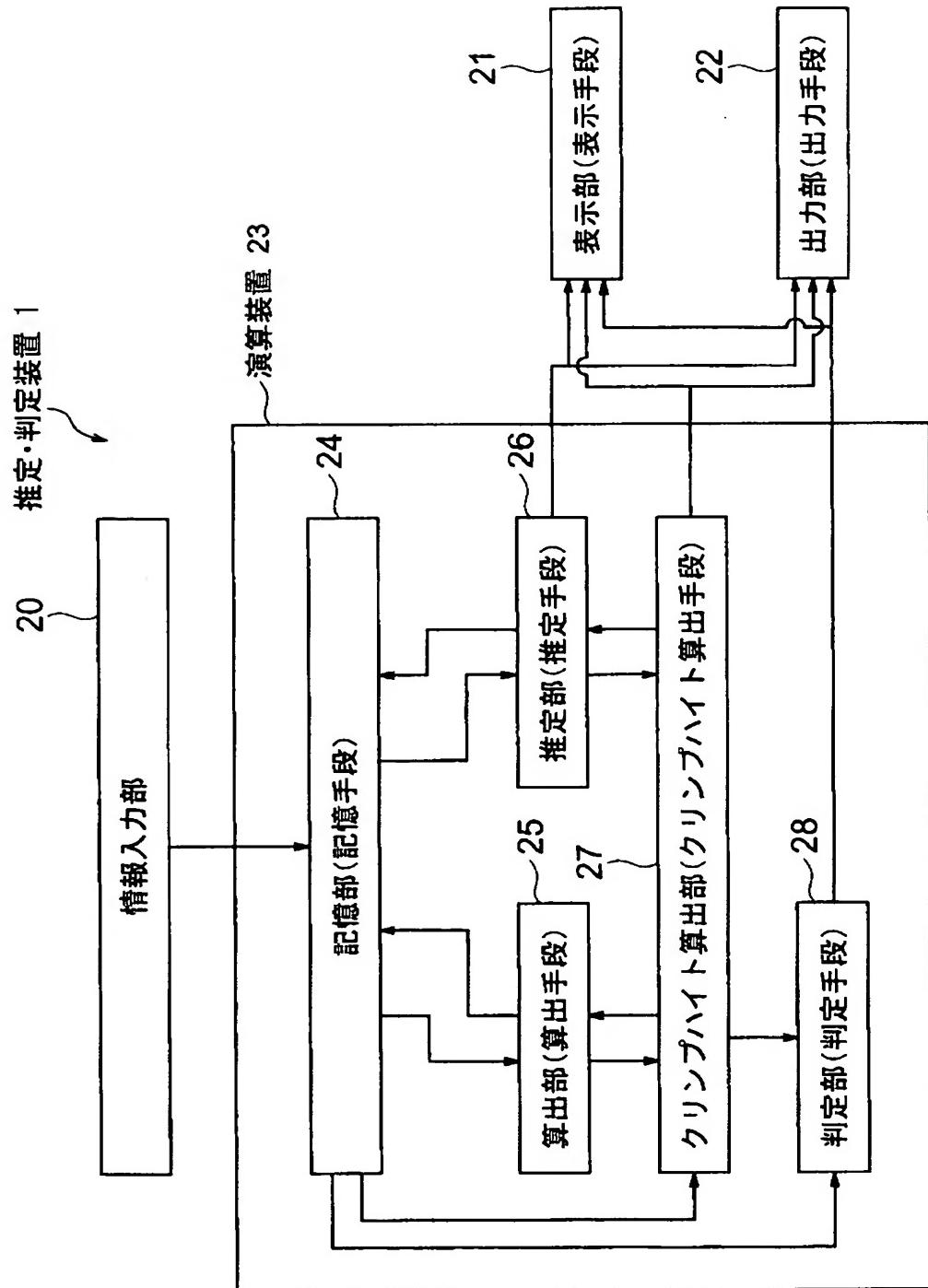
P 所定の値

C 開き角度 (クリンパに関する情報)

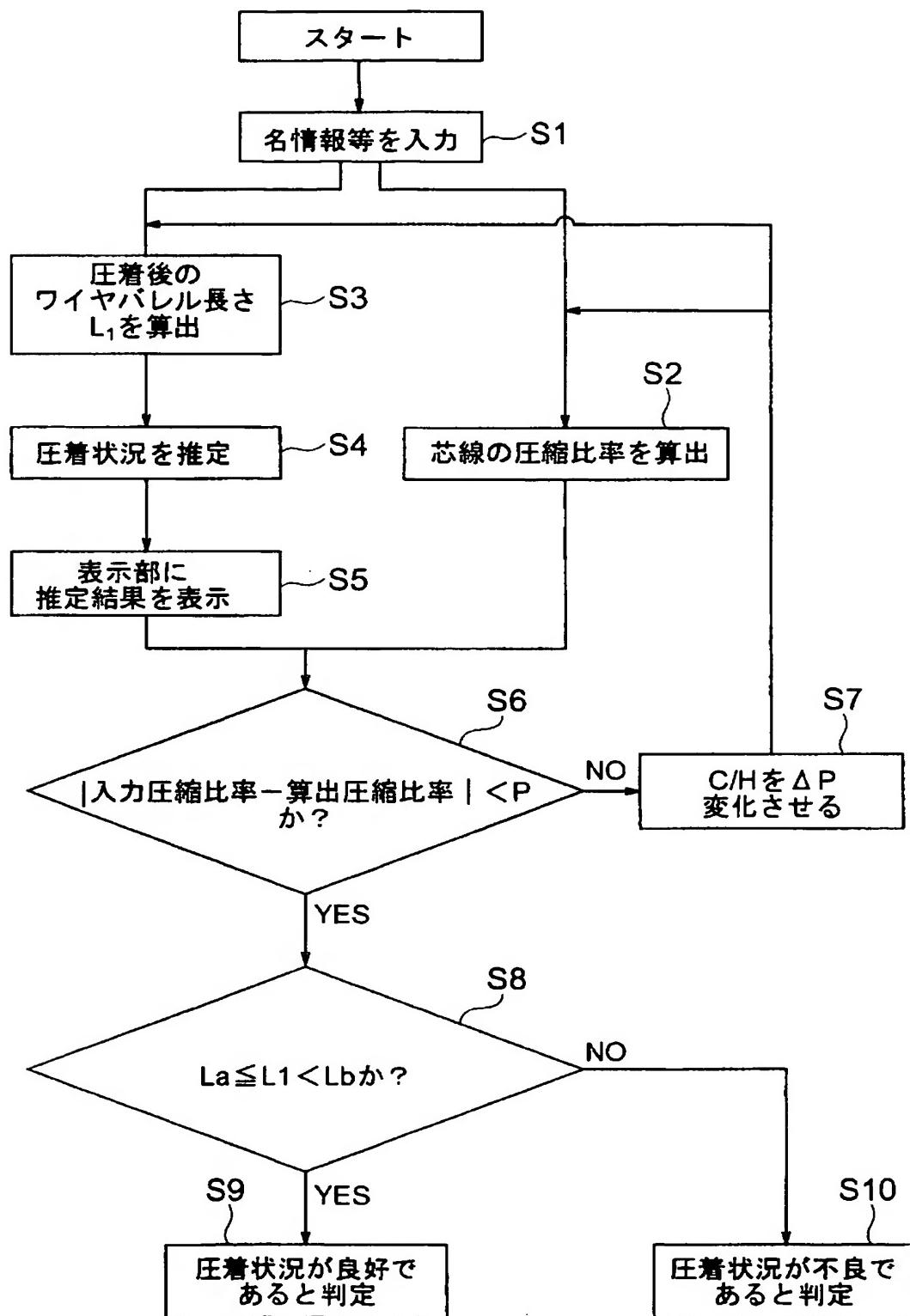
D 深さ (アンビルに関する情報)

【書類名】

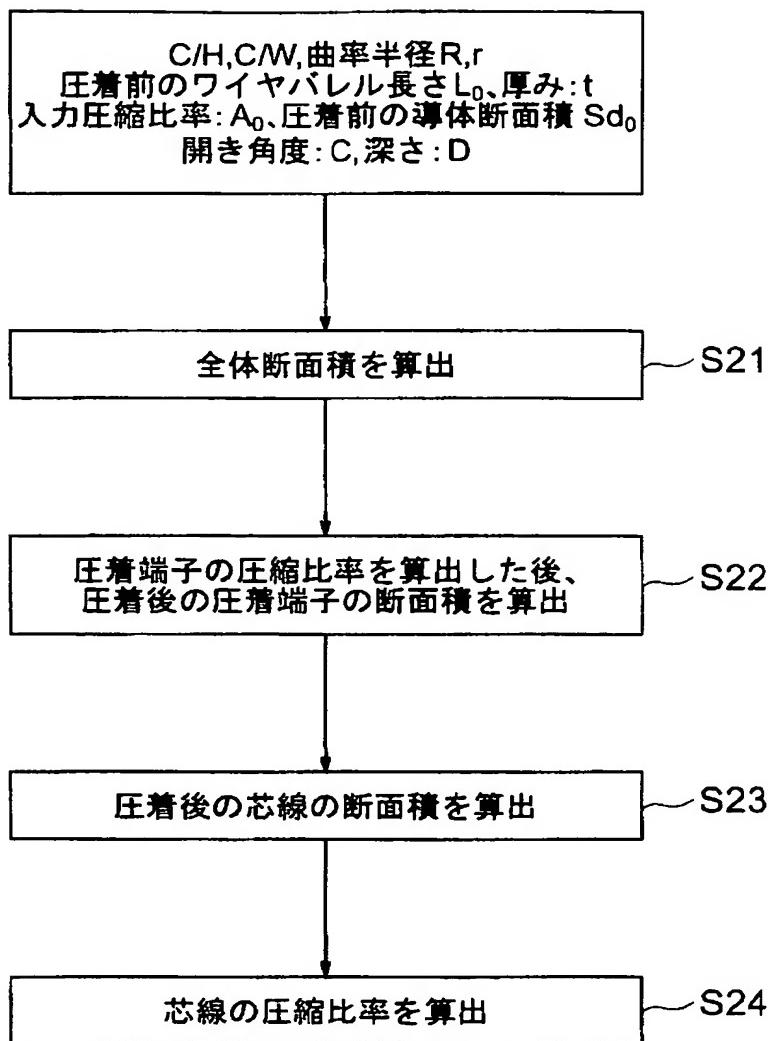
【図 1】



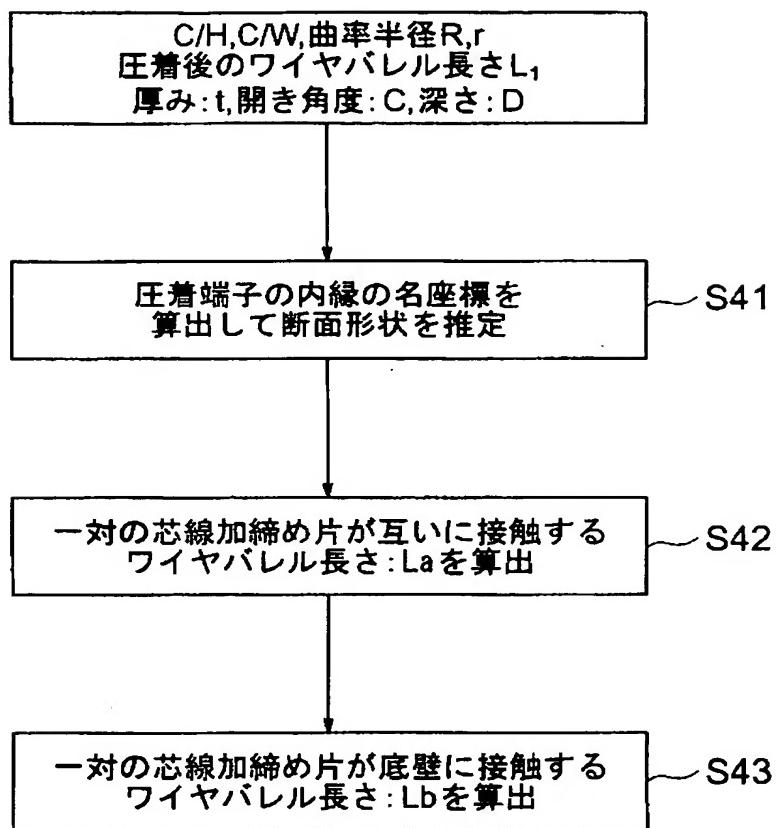
【図2】



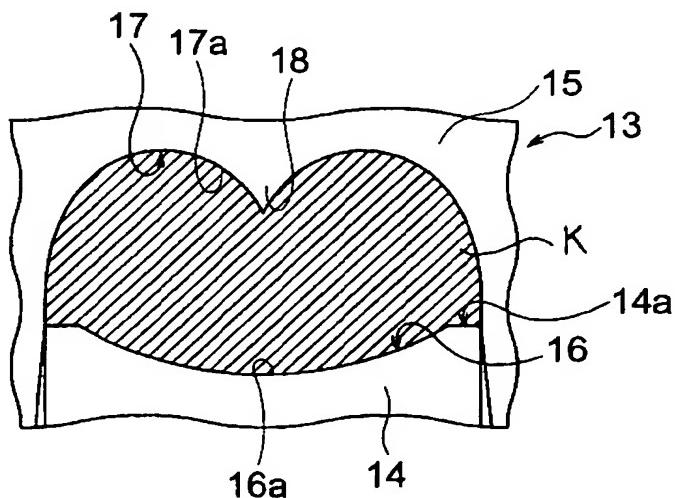
【図3】



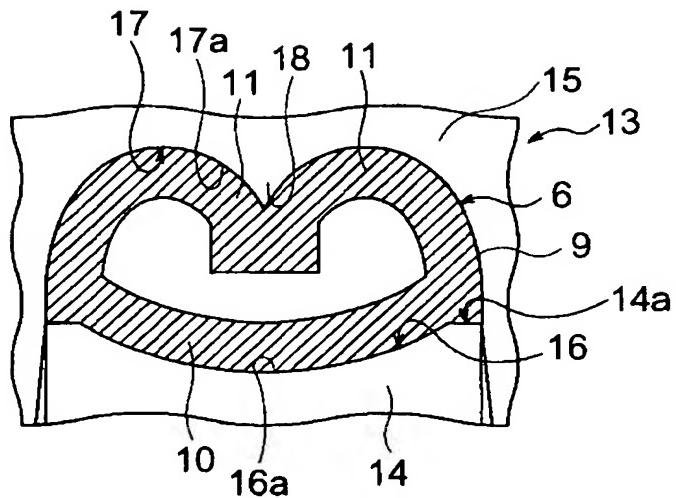
【図 4】



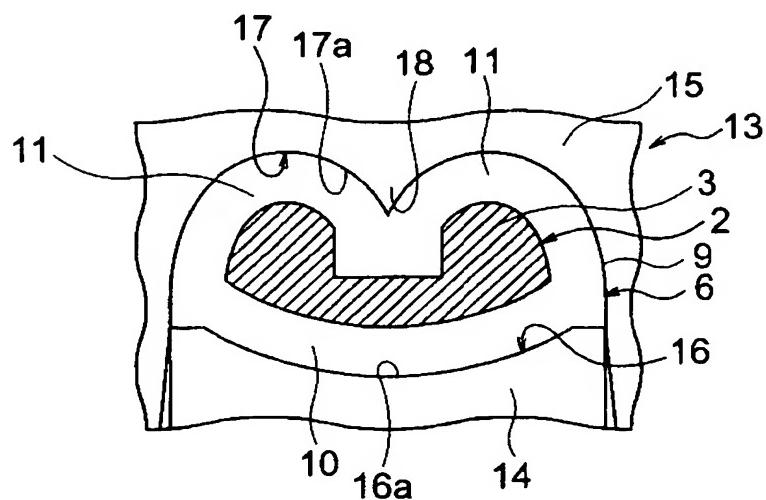
【図 5】



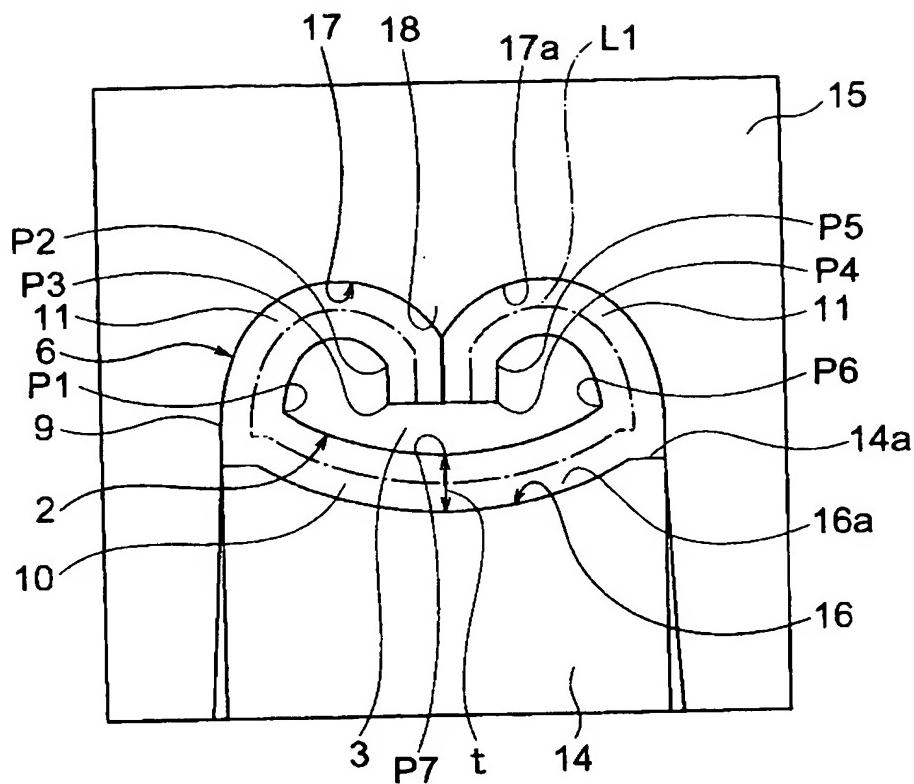
【図6】



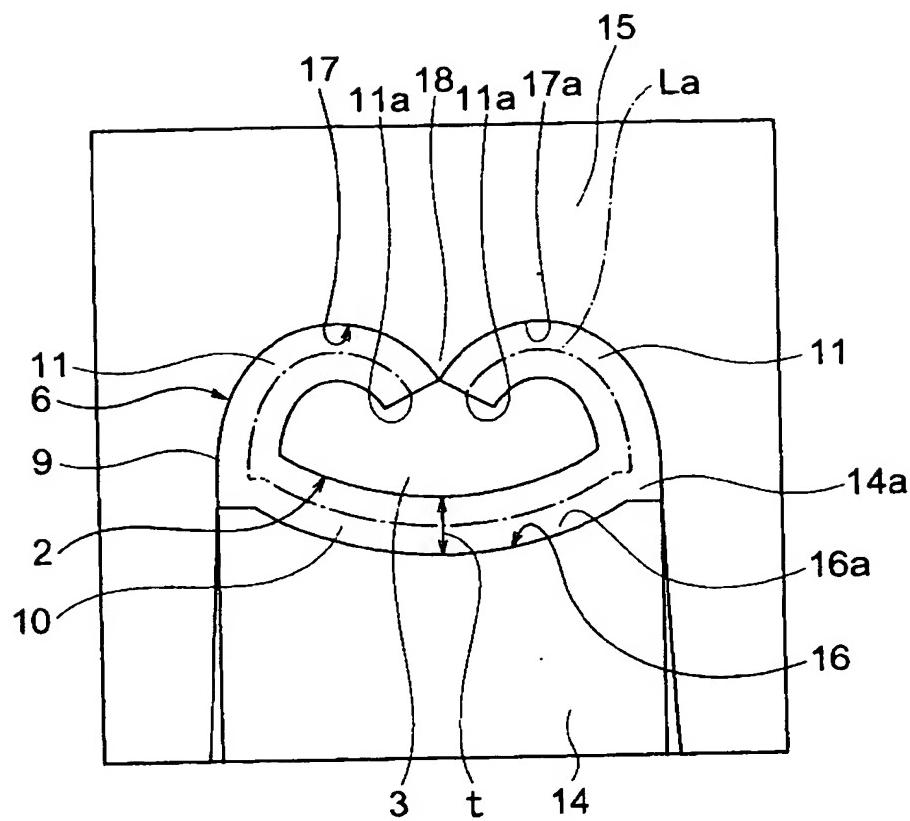
【図7】



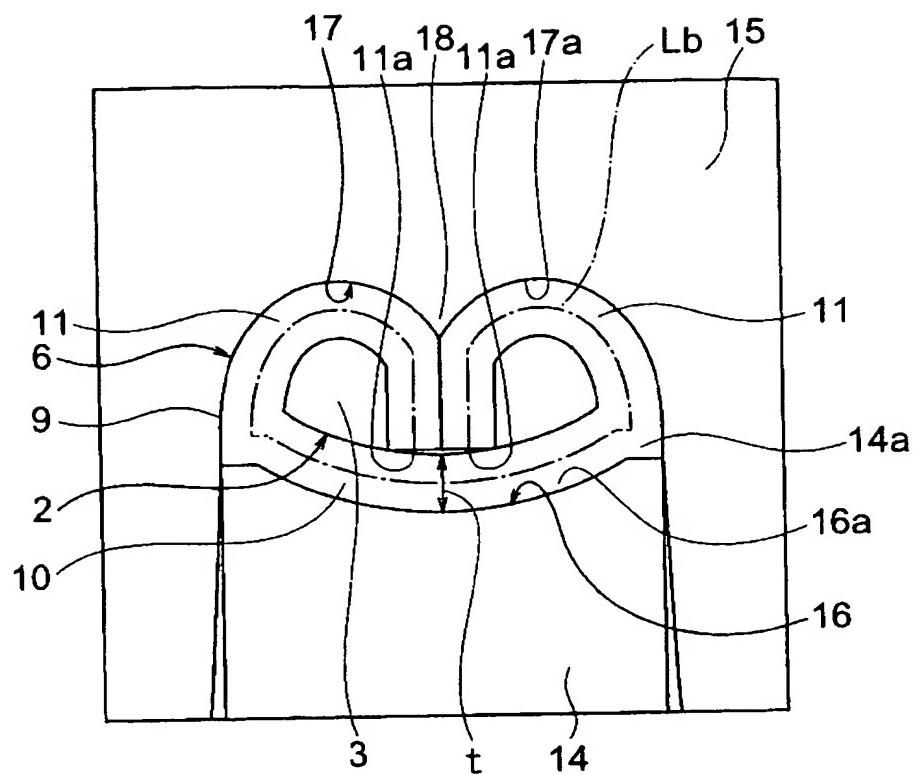
【図8】



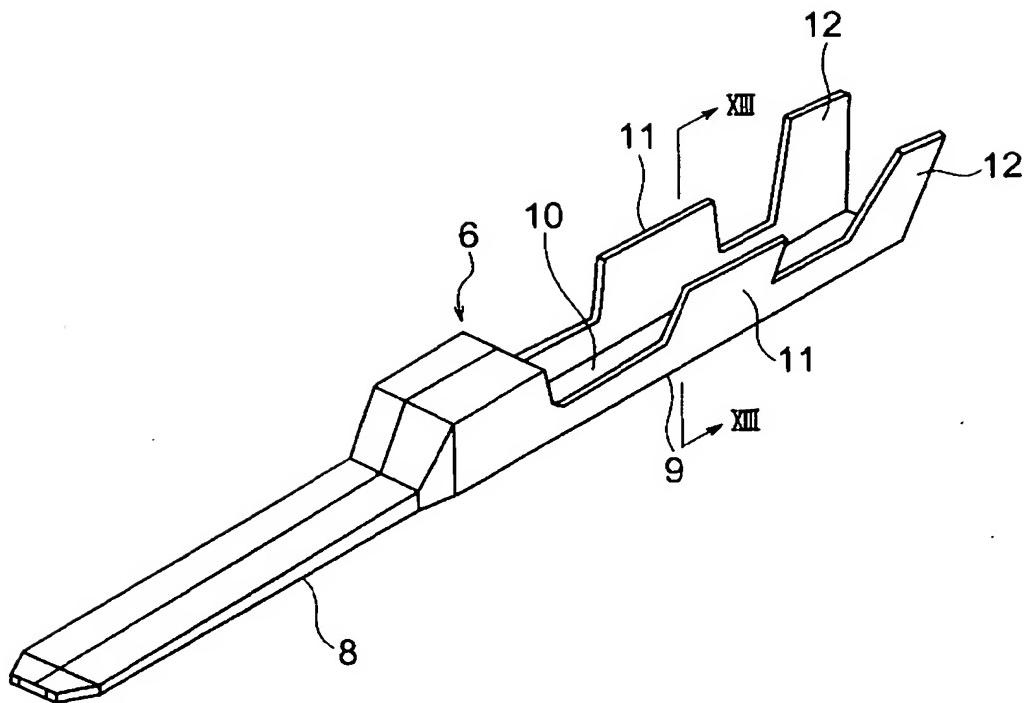
【図9】



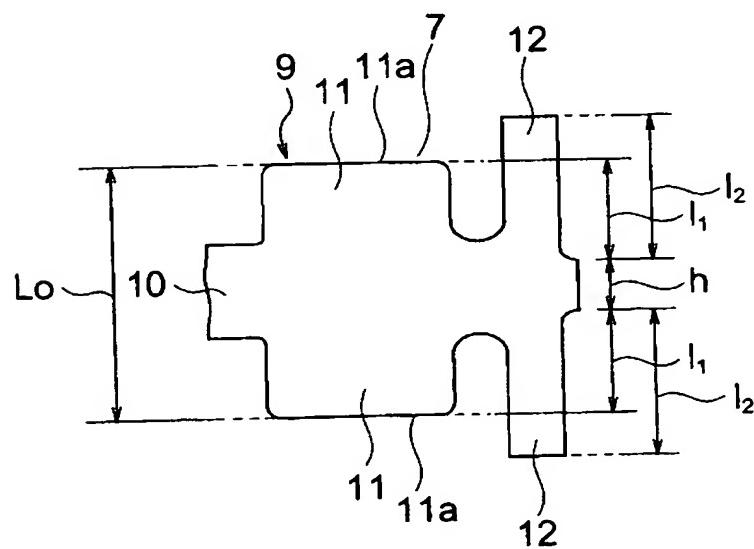
【図10】



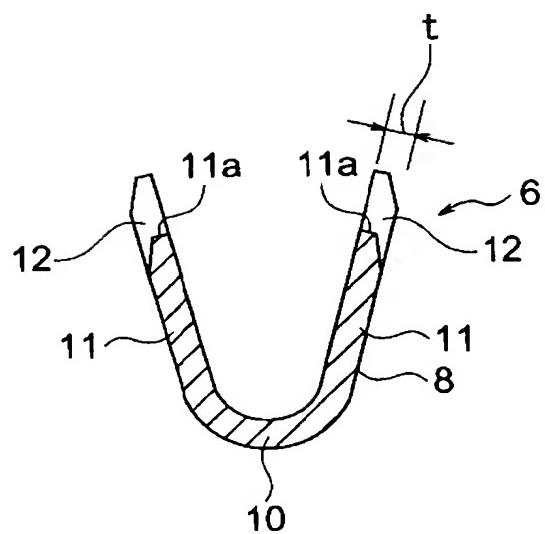
【図11】



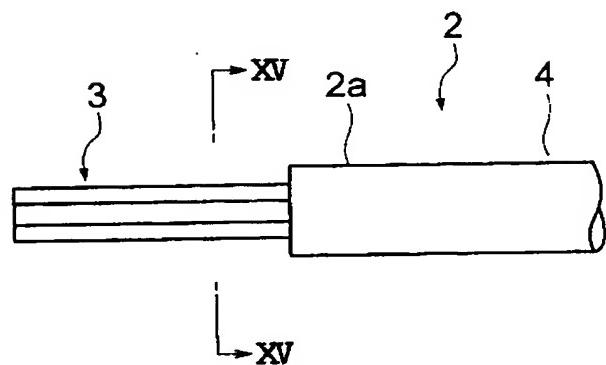
【図12】



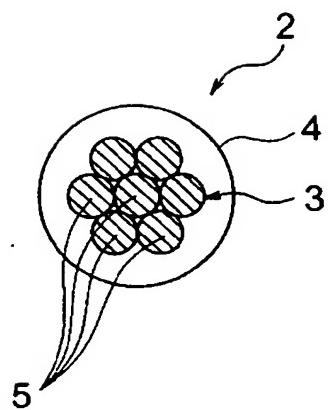
【図13】



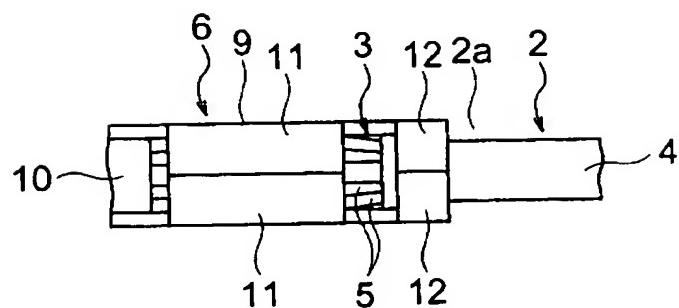
【図14】



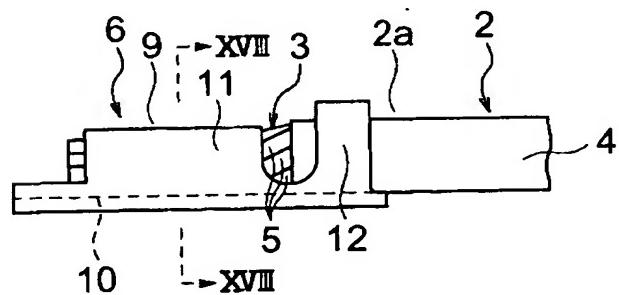
【図15】



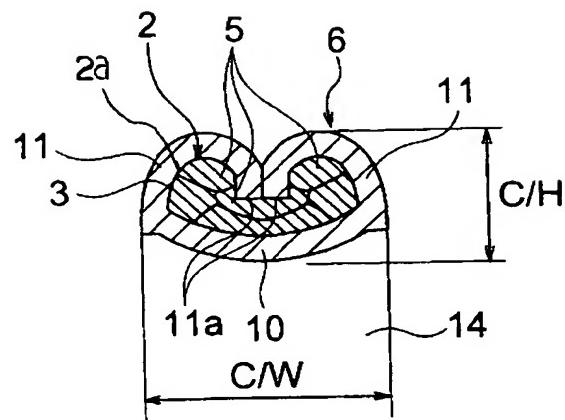
【図16】



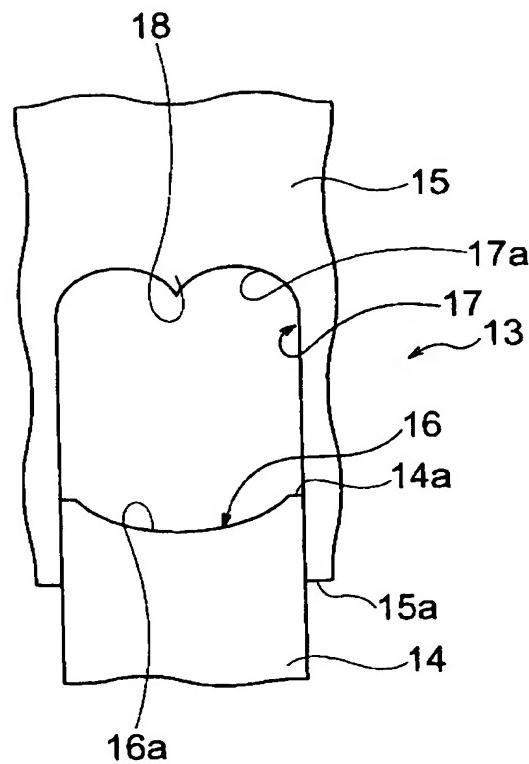
【図17】



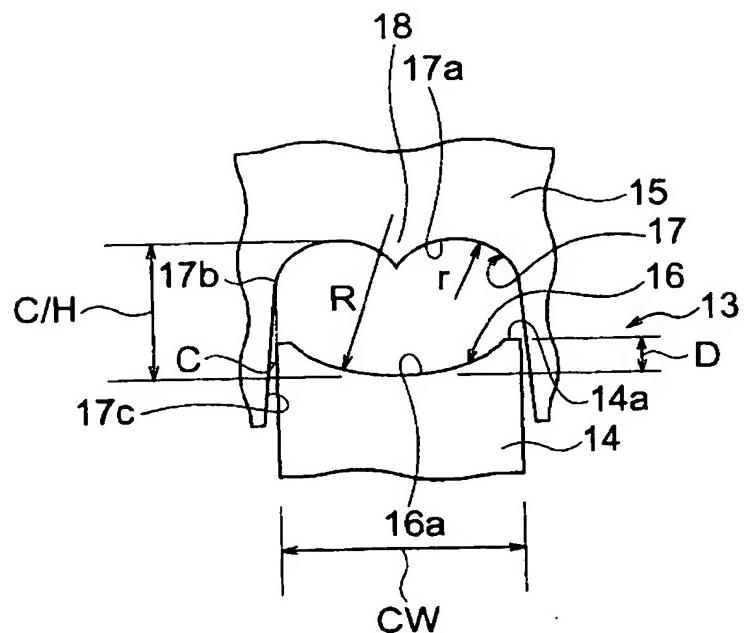
【図18】



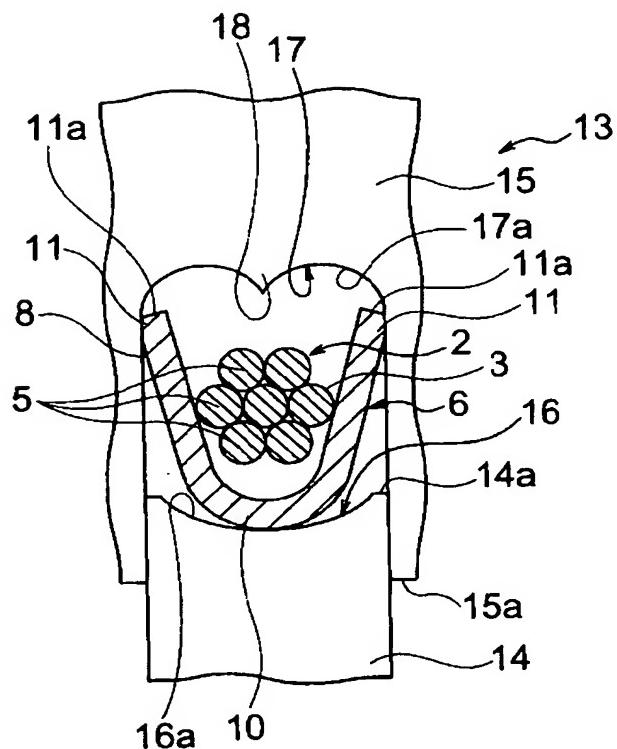
【図19】



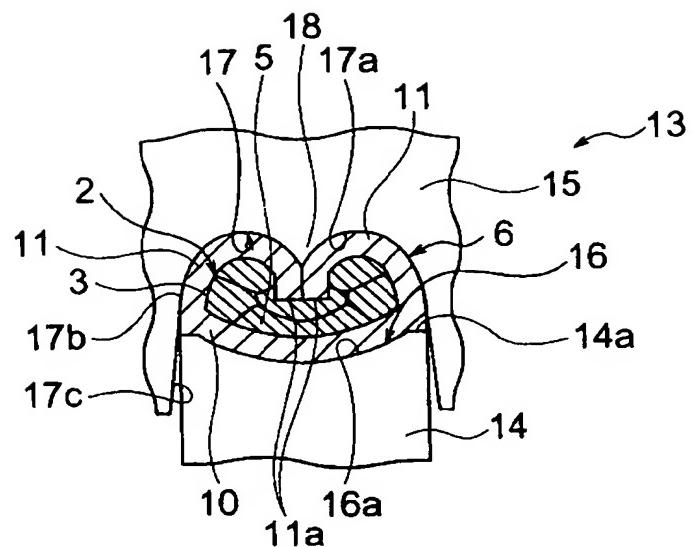
【図20】



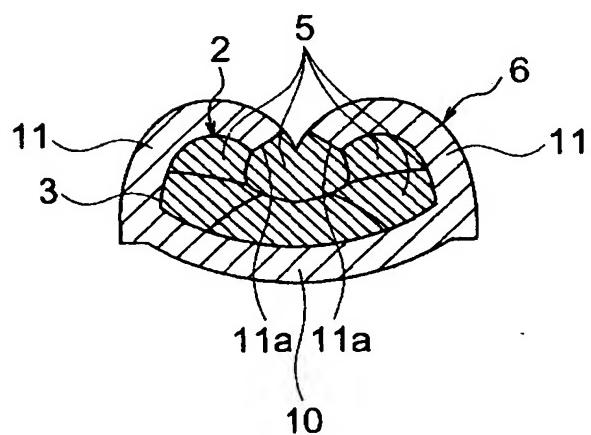
【図21】



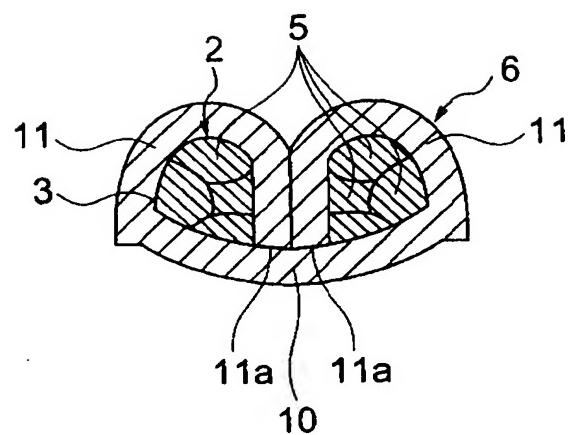
【図22】



【図23】



【図24】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧着端子の開発にかかる期間とコストを抑制できる圧着端子の圧着状況推定装置と圧着端子の良否判定装置を提供する。

【解決手段】 推定・判定装置1は圧着端子の圧着状況を推定して良否を判定する。ステップS1では圧着端子と電線と圧着に用いるアンビルとクリンパに関する情報と入力圧縮比率を入力する。ステップS2では算出部が芯線の算出圧縮比率を算出する。ステップS3では推定部が圧着後のワイヤバarend長さを算出する。ステップS4では推定部が各情報と圧着後のワイヤバarend長さに基づいて圧着後の圧着端子の断面形状を推定する。ステップS5では表示部が推定した断面形状を表示する。ステップS6ではクリンパハイト算出部が入力圧縮比率と算出圧縮比率との差が所定の値を超えているか否かを判定する。ステップS8では判定部が圧着後のワイヤバarend長さが良品の範囲内であるか否かを判定する。

【選択図】 図2

特願 2003-035754

出願人履歴情報

識別番号 [000006895]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区三田1丁目4番28号
氏名 矢崎総業株式会社